

Document made available under the Patent Cooperation Treaty (PCT)

International application number: PCT/JP2005/024204

International filing date: 26 December 2005 (26.12.2005)

Document type: Certified copy of priority document

Document details: Country/Office: JP
Number: 2004-380153
Filing date: 28 December 2004 (28.12.2004)

Date of receipt at the International Bureau: 02 February 2006 (02.02.2006)

Remark: Priority document submitted or transmitted to the International Bureau in compliance with Rule 17.1(a) or (b)



World Intellectual Property Organization (WIPO) - Geneva, Switzerland
Organisation Mondiale de la Propriété Intellectuelle (OMPI) - Genève, Suisse

日本国特許庁
JAPAN PATENT OFFICE

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office.

出願年月日
Date of Application: 2004年12月28日

出願番号
Application Number: 特願2004-380153

パリ条約による外国への出願に用いる優先権の主張の基礎となる出願の国コードと出願番号

The country code and number of your priority application, to be used for filing abroad under the Paris Convention, is

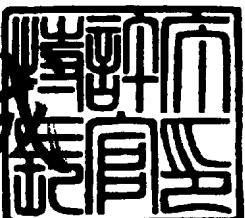
出願人
Applicant(s): トヨタ自動車株式会社
株式会社豊田中央研究所

J P 2004-380153

2006年 1月18日

特許庁長官
Commissioner,
Japan Patent Office

中 鳴 誓



【書類名】 特許願
【整理番号】 TSN0413244
【提出日】 平成16年12月28日
【あて先】 特許庁長官 小川 洋 殿
【国際特許分類】 F01M 3/00
F01M 9/04
F02M 37/00

【発明者】
【住所又は居所】 愛知県豊田市トヨタ町1番地 トヨタ自動車株式会社内
【氏名】 山下 晃

【発明者】
【住所又は居所】 愛知県豊田市トヨタ町1番地 トヨタ自動車株式会社内
【氏名】 村上 元一

【発明者】
【住所又は居所】 愛知県豊田市トヨタ町1番地 トヨタ自動車株式会社内
【氏名】 小野 智幸

【特許出願人】
【識別番号】 000003207
【氏名又は名称】 トヨタ自動車株式会社
【代表者】 齋藤 明彦

【代理人】
【識別番号】 100087480
【弁理士】
【氏名又は名称】 片山 修平
【電話番号】 03-5159-9520

【手数料の表示】
【予納台帳番号】 153948
【納付金額】 16,000円

【提出物件の目録】
【物件名】 特許請求の範囲 1
【物件名】 明細書 1
【物件名】 図面 1
【物件名】 要約書 1

【書類名】特許請求の範囲

【請求項 1】

軽油等の燃料を潤滑油として兼用する軽油等燃料潤滑ディーゼルエンジンであって、供給ポンプにより燃料タンクからオイルパンへ燃料を供給する燃料供給経路と、潤滑ポンプによりオイルパンからエンジン潤滑系へ燃料を供給する潤滑系燃料供給経路と、

噴射ポンプによりオイルパンから噴射系へ燃料を供給する噴射系燃料供給経路と、を備えたことを特徴とする軽油等燃料潤滑ディーゼルエンジン。

【請求項 2】

請求項 1 記載の軽油等燃料潤滑ディーゼルエンジンにおいて、

前記潤滑系燃料供給経路に供給した燃料をオイルパンへ戻す潤滑系燃料リターン経路と、

前記噴射系燃料供給経路に供給した後の噴射系リターン燃料を燃料タンクへ戻す噴射系燃料リターン経路と、

を備えたことを特徴とする軽油等燃料潤滑ディーゼルエンジン。

【請求項 3】

請求項 1 記載の軽油等燃料潤滑ディーゼルエンジンにおいて、

前記潤滑系燃料供給経路に供給した燃料をオイルパンへ戻す潤滑系燃料リターン経路と、

前記噴射系燃料供給経路に供給した後の噴射系リターン燃料をオイルパンへ戻す噴射系燃料リターン経路と、

を備えたことを特徴とする軽油等燃料潤滑ディーゼルエンジン。

【請求項 4】

請求項 1 記載の軽油等燃料潤滑ディーゼルエンジンにおいて、

前記潤滑系燃料供給経路に供給した燃料をオイルパンへ戻す潤滑系燃料リターン経路と、

前記噴射系燃料供給経路に供給した後の噴射系リターン燃料を前記噴射ポンプの上流側へ戻す噴射系燃料リターン経路と、

を備えたことを特徴とする軽油等燃料潤滑ディーゼルエンジン。

【請求項 5】

請求項 4 記載の軽油等燃料潤滑ディーゼルエンジンにおいて、

前記噴射ポンプの上流側に前記噴射系リターン燃料が通過するフィルタを備えたことを特徴とする軽油等燃料潤滑ディーゼルエンジン。

【請求項 6】

請求項 1 記載の軽油等燃料潤滑ディーゼルエンジンにおいて、

前記潤滑系燃料供給経路に供給した燃料をオイルパンへ戻す潤滑系燃料リターン経路と、

前記噴射系燃料供給経路に供給した後の噴射系リターン燃料が流通する噴射系燃料リターン経路とを備え、

当該噴射系燃料リターン経路は開度調整可能な三方弁と、当該三方弁によって配分された前記噴射系リターン燃料を前記噴射ポンプの上流側へ戻す第一経路及び前記オイルパンへ戻す第二経路とを有することを特徴とする軽油等燃料潤滑ディーゼルエンジン。

【請求項 7】

請求項 6 記載の軽油等燃料潤滑ディーゼルエンジンにおいて、

前記三方弁と前記噴射ポンプとの間にフィルタを備えたことを特徴とする軽油等燃料潤滑ディーゼルエンジン。

【請求項 8】

請求項 6 又は 7 記載の軽油等燃料潤滑ディーゼルエンジンにおいて、

前記三方弁は、エンジン温間時には前記噴射ポンプ側へ流通させる噴射系リターン燃料の割合を多くし、エンジン冷間時には前記オイルパン側へ流通させる噴射系リターン燃料

の割合を多くすることを特徴とする軽油等燃料潤滑ディーゼルエンジン。

【請求項 9】

請求項 2 又は 3 記載の軽油等燃料潤滑ディーゼルエンジンにおいて、

前記噴射系燃料供給経路は前記噴射ポンプの上流側に開度調整可能な三方弁を備え、当該三方弁には前記燃料タンクから燃料を供給する燃料パイプが接続されていることを特徴とする軽油等燃料潤滑ディーゼルエンジン。

【請求項 10】

請求項 9 記載の軽油等燃料潤滑ディーゼルエンジンにおいて、前記三方弁と前記噴射ポンプとの間にフィルタを備えていることを特徴とする軽油等燃料潤滑ディーゼルエンジン。

【請求項 11】

請求項 9 又は 10 記載の軽油等燃料潤滑ディーゼルエンジンにおいて、

前記三方弁は、燃料温度に応じて開度制御されることを特徴とする軽油等燃料潤滑ディーゼルエンジン。

【請求項 12】

請求項 3 記載の軽油等燃料潤滑ディーゼルエンジンにおいて、

前記噴射系燃料リターン経路は、前記噴射系リターン燃料を一旦エンジンの潤滑系に供給した後に前記オイルパンへ戻すことを特徴とする軽油等燃料潤滑ディーゼルエンジン。

【請求項 13】

請求項 12 記載の軽油等燃料潤滑ディーゼルエンジンにおいて、

前記噴射系リターン燃料をエンジンの動弁系に供給し、前記潤滑系燃料供給経路を流通する燃料をシリンドラブロックに供給することを特徴とした軽油等燃料潤滑ディーゼルエンジン。

【請求項 14】

請求項 1 記載の軽油等燃料潤滑ディーゼルエンジンにおいて、

前記潤滑系燃料供給経路に供給した燃料をオイルパンへ戻す潤滑系燃料リターン経路と、

前記噴射系燃料供給経路に供給した後の噴射系リターン燃料が流通する噴射系リターン経路とを備え、

当該噴射系リターン経路は開度調整可能な三方弁と、当該三方弁によって配分された前記噴射系リターン燃料を前記オイルパンへ戻す第一経路及び前記燃料タンクへ戻す第二経路とを有することを特徴とする軽油等燃料潤滑ディーゼルエンジン。

【請求項 15】

請求項 14 記載の軽油等燃料潤滑ディーゼルエンジンにおいて、

前記第一経路はエンジンの潤滑部を経由することを特徴とした軽油等燃料潤滑ディーゼルエンジン。

【請求項 16】

請求項 1 乃至 15 のいずれか一項記載の軽油等燃料潤滑ディーゼルエンジンにおいて、

前記オイルパン内に位置する前記噴射系燃料供給経路の吸込口を、前記潤滑系燃料供給経路の吸込口よりも高い位置に設定したことを特徴とする軽油等燃料潤滑ディーゼルエンジン。

【請求項 17】

請求項 1 乃至 16 のいずれか一項記載の軽油等燃料潤滑ディーゼルエンジンにおいて、

前記燃料供給経路に設置された前記供給ポンプはクランク軸によって駆動される機械式供給ポンプであり、

当該機械式供給ポンプからの下流側に向かって順に三方弁とレギュレータとを配設し、

前記三方弁の開度調整により前記機械式供給ポンプから流入した燃料の余剰分を再び前記機械式供給ポンプの上流側へ戻すリターンパイプが配管されていることを特徴とする軽油等燃料潤滑ディーゼルエンジン。

【請求項 18】

請求項 1 乃至 16 のいずれか一項記載の軽油等燃料潤滑ディーゼルエンジンにおいて、

前記供給ポンプを電動ポンプとし、当該電動ポンプの吐出量をエンジン運転条件に応じた制御を行うことを特徴とした軽油等燃料潤滑ディーゼルエンジン。

【書類名】明細書

【発明の名称】軽油等燃料潤滑ディーゼルエンジン

【技術分野】

【0001】

本発明は、軽油等の燃料を潤滑油として兼用する軽油等燃料潤滑ディーゼルエンジンに関するものである。

【背景技術】

【0002】

従来、燃料タンクとディーゼルエンジンとの間に気泡分離を行うリザーバを配設し、そのリザーバとエンジンとの間に潤滑系燃料循環回路と、燃焼系燃料循環回路とを構成した軽油潤滑式ディーゼルエンジンが開示されている（特許文献1）。このような軽油潤滑式ディーゼルエンジンでは、燃料となる軽油がエンジン各部の潤滑剤としても用いられ、エンジン各部を循環する。このため、潤滑専用のオイルは不要であり、オイル交換の手間も省くことができる。

【0003】

図11は、特許文献1に記載された燃料潤滑式ディーゼルエンジン100の主として燃料供給部分の概略構成を示した説明図である。燃料潤滑式ディーゼルエンジン100は、燃料タンク101、気泡分離器の機能を兼ねたリザーバタンク102、オイルパン103を備えている。燃料タンク101とリザーバタンク102とは、セジメンタ（油水分離器）104、供給ポンプ（送油ポンプ）105を備えた油路106により連通している。

【0004】

燃料潤滑式ディーゼルエンジン100は、潤滑剤の供給を必要とするエンジン各部107へ潤滑剤としての燃料を供給する潤滑系燃料循環回路108を有している。この潤滑系燃料供給循環回路108には、冷却器112、フィルタ109、潤滑ポンプ110が配設されており、潤滑ポンプ110を駆動することにより燃料をリザーバタンク102から吸い上げてエンジン各部107へ供給している。エンジン各部107へ供給された後の燃料は、オイルパン103内へ流下し、スカベンジポンプ111により吸い上げられて再びリザーバタンク102へ戻されるようになっている。

【0005】

また、燃料潤滑式ディーゼルエンジン100は、筒内へ燃料を噴射する噴射系114へ燃料を供給する燃焼系燃料循環回路113を有している。この燃焼系燃料循環回路113には、前記潤滑系燃料循環回路108と共に冷却器112、フィルタ115、噴射ポンプ116が配設されており、噴射ポンプ116を駆動することにより燃料をリザーバタンク102から吸い上げて噴射系114へ供給している。噴射系114に供給された燃料のうち、燃焼に供されなかった燃料は再びリザーバタンク102へ戻される。

【0006】

このように特許文献1に記載された燃料潤滑式ディーゼルエンジン100は、潤滑系燃料循環回路108と燃焼系燃料循環回路113の二系統の燃料循環回路を有している。

【特許文献1】実開昭60-194112号公報

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0007】

しかしながら、前記のような軽油潤滑式ディーゼルエンジン100では、燃料タンク101、リザーバタンク102、オイルパン103というように3つのタンクを具備している。さらに、供給ポンプ105、潤滑ポンプ110、噴射ポンプ116、スカベンジポンプ111というように4つのポンプを具備している。このため、軽油潤滑式ディーゼルエンジン100の構造は複雑なものとなっていた。

【0008】

また、前記の軽油潤滑式ディーゼルエンジン100では、前記のように、リザーバタンク102から吸い上げられた燃料は一旦共通の冷却器112に供給され、その後、潤滑ボ

ンプ 110 側、噴射ポンプ 116 側へ分岐している。ところが、潤滑ポンプ 110 と、噴射ポンプ 116 とでは吐出容量及び吐出圧力が大きく異なり、共通の供給口から燃料を供給しようとすると、噴射性能や潤滑性能に相互に悪影響を及ぼすことが懸念される。

【0009】

そこで、本発明は、部品点数が削減され、潤滑ポンプと噴射ポンプとが相互に影響し合うことのない軽油等燃料潤滑ディーゼルエンジンを提供することを課題とする。

【課題を解決するための手段】

【0010】

かかる課題を達成するための、本発明の軽油等燃料潤滑ディーゼルエンジンは、軽油等の燃料を潤滑油として兼用する軽油等燃料潤滑エンジンであって、供給ポンプにより燃料タンクからオイルパンへ燃料を供給する燃料供給経路と、潤滑ポンプによりオイルパンからエンジン潤滑系へ燃料を供給する潤滑系燃料供給経路と、噴射ポンプによりオイルパンから噴射系へ燃料を供給する噴射系燃料供給経路と、を備えたことを特徴とする（請求項1）。

【0011】

このような軽油等燃料潤滑ディーゼルエンジンにおいて、前記潤滑系燃料供給経路に供給した燃料をオイルパンへ戻す潤滑系燃料リターン経路と、前記噴射系燃料供給経路に供給した後の噴射系リターン燃料を燃料タンクへ戻す噴射系燃料リターン経路と、を備えた構成とすることができる（請求項2）。

【0012】

また、前記潤滑系燃料供給経路に供給した燃料をオイルパンへ戻す潤滑系燃料リターン経路と、前記噴射系燃料供給経路に供給した後の噴射系リターン燃料をオイルパンへ戻す噴射系燃料リターン経路と、を備えた構成とすることもできる（請求項3）。このような噴射系燃料リターン経路は、前記噴射系リターン燃料を一旦エンジンの潤滑系に供給した後に前記オイルパンへ戻す構成とすることができる（請求項12）、また、前記噴射系リターン燃料をエンジンの動弁系に供給し、前記潤滑系燃料供給経路を流通する燃料をシリンダーブロックに供給することもできる（請求項13）。

【0013】

さらに、上記のような軽油等燃料潤滑ディーゼルエンジンでは、前記潤滑系燃料供給経路に供給した燃料をオイルパンへ戻す潤滑系燃料リターン経路と、前記噴射系燃料供給経路に供給した後の噴射系リターン燃料を前記噴射ポンプの上流側へ戻す噴射系燃料リターン経路と、を備えた構成とすることができます（請求項4）。ここで、前記噴射ポンプの上流側に前記噴射系リターン燃料が通過するフィルタを備えた構成とすることが望ましい（請求項5）。

【0014】

また、上記のような軽油等燃料潤滑ディーゼルエンジンでは、前記潤滑系燃料供給経路に供給した燃料をオイルパンへ戻す潤滑系燃料リターン経路と、前記噴射系燃料供給経路に供給した後の噴射系リターン燃料が流通する噴射系燃料リターン経路とを備え、当該噴射系燃料リターン経路は開度調整可能な三方弁と、当該三方弁によって配分された前記噴射系リターン燃料を前記噴射ポンプの上流側へ戻す第一経路及び前記オイルパンへ戻す第二経路とを有する構成とすることもできる（請求項6）。ここで、前記三方弁と前記噴射ポンプとの間にフィルタを備えた構成とすることが望ましい（請求項7）。また、前記三方弁は、エンジン温間時には前記噴射ポンプ側へ流通させる噴射系リターン燃料の割合を多くし、エンジン冷間時には前記オイルパン側へ流通させる噴射系リターン燃料の割合を多くする構成とすることができます（請求項8）。

【0015】

また、上記のような軽油等燃料潤滑ディーゼルエンジンでは、前記噴射系燃料供給経路は前記噴射ポンプの上流側に開度調整可能な三方弁を備え、当該三方弁には前記燃料タンクから燃料を供給する燃料パイプが接続されている構成とすることができます（請求項9）。ここで、前記三方弁と前記噴射ポンプとの間にフィルタを備えた構成とすることが望ま

しい（請求項 10）。また、前記三方弁は、燃料温度に応じて開度制御される構成とすることができる（請求項 11）。

【0016】

さらに、上記のような軽油等燃料潤滑ディーゼルエンジンでは、前記潤滑系燃料供給経路に供給した燃料をオイルパンへ戻す潤滑系燃料リターン経路と、前記噴射系燃料供給経路に供給した後の噴射系リターン燃料が流通する噴射系リターン経路とを備え、当該噴射系リターン経路は開度調整可能な三方弁と、当該三方弁によって配分された前記噴射系リターン燃料を前記オイルパンへ戻す第一経路及び前記燃料タンクへ戻す第二経路とを有する構成とすることができる（請求項 14）。ここで、前記第一経路はエンジンの潤滑部を経由する構成とすることもできる（請求項 15）。

【0017】

さらに、上記のような軽油等燃料潤滑ディーゼルエンジンでは、いずれの場合も、前記オイルパン内に位置する前記噴射系燃料供給経路の吸込口を、前記潤滑系燃料供給経路の吸込口よりも高い位置に設定した構成とすることができる（請求項 16）。

【0018】

また、上記のような軽油等燃料潤滑ディーゼルエンジンでは、いずれの場合も、前記燃料供給経路に設置された前記供給ポンプはクランク軸によって駆動される機械式供給ポンプであり、当該機械式供給ポンプからの下流側に向かって順に三方弁とレギュレータとを配設し、前記三方弁の開度調整により前記機械式供給ポンプから流入した燃料の余剰分を再び前記機械式供給ポンプの上流側へ戻すリターンパイプが配管されている構成とすることができる（請求項 17）。

【0019】

また、これとは別に、前記供給ポンプを電動ポンプとし、当該電動ポンプの吐出量をエンジン運転条件に応じた制御を行う構成とすることもできる（請求項 18）。

【発明の効果】

【0020】

本発明によれば、潤滑ポンプによりオイルパンからエンジン潤滑系へ燃料を供給する潤滑系燃料供給経路と、噴射ポンプによりオイルパンから噴射系へ燃料を供給する噴射系燃料供給経路と別個に設けたので、潤滑ポンプによる燃料の吸い上げと、噴射ポンプによる燃料の吸い上げとが互いに干渉することなく、潤滑性能、噴射性能が低下するおそれがない。また、タンクの数、ポンプの数が少なく、簡易な構成とすることができる。

【発明を実施するための最良の形態】

【0021】

以下、本発明を実施するための最良の形態を図面と共に詳細に説明する。

【実施例 1】

【0022】

図 1 は、実施例 1 の軽油等燃料潤滑ディーゼルエンジン（以下、「エンジン」という）の主として燃料供給部分の概略構成を示した説明図である。軽油等燃料潤滑ディーゼルエンジン 1 は、燃料タンク 2、オイルパン 3 を備えている。燃料タンク 2 とオイルパン 3 とは燃料供給経路 4 によって連通している。この燃料供給経路 4 にはセジメンタ 5、電動供給ポンプ 6 が配設されており、この電動供給ポンプ 6 により燃料タンク 2 からオイルパン 3 へ燃料が供給されるようになっている。ここで、オイルパン 3 は、シリンダプロックの下部に一体的に設けられたものを指すが、別置きのオイルタンクであってもよい。

【0023】

エンジン 1 は、潤滑剤の供給を必要とするエンジン各部 7 へ潤滑剤としての燃料を供給する潤滑系燃料供給経路 8 を有している。この潤滑系燃料供給経路 8 にはフィルタ 9、50～400 kPa 程度の圧力で燃料を圧送可能な潤滑ポンプ 10 が配設されており、潤滑ポンプ 10 を駆動することにより燃料をオイルパン 3 から吸い上げてエンジン各部 7 へ供給している。ここで、エンジン各部 7 はエンジン 1 のシリンダヘッド周りやクランク軸周りなど、従来のエンジンにおいてエンジンオイルの供給を受ける箇所を指す。

【0024】

また、エンジン1は、潤滑系燃料供給経路8を通じてエンジン各部7へ供給された燃料をオイルパン3へ戻す潤滑系燃料リターン経路11を有している。

【0025】

さらに、エンジン1は、筒内へ燃料を噴射する噴射系12へ燃料を供給する噴射系燃料供給経路13を有している。この噴射系燃料供給経路13には、フィルタ14、10MPa以上の高圧で燃料を圧送可能な噴射ポンプ15が配設されており、噴射ポンプ15を駆動することにより燃料をオイルパン3から吸い上げて噴射系12へ供給している。

【0026】

また、エンジン1は噴射系燃料供給経路13を通じて噴射系12へ供給された後の噴射系リターン燃料を燃料タンク2へ戻す噴射系燃料リターン経路16を有している。なお、噴射系リターン燃料とは、噴射ポンプ15に一体的に設けられた供給ポンプ（低圧ポンプ）、コモンレールおよび燃料噴射弁（いずれも図示せず）の各々から戻されるリターン燃料を指す。

【0027】

ここで、オイルパン3内に位置する噴射系燃料供給経路13の吸込口13aの位置は、潤滑系燃料供給経路8の吸込口8aの位置よりも高い位置に設定してある。また、オイルタンク3にはオイルレベルセンサ17が装着されている。

【0028】

また、電動供給ポンプ6は図示しないECUが接続されている。このECUには、オイルレベルセンサ17やエンジンの各所のセンサが接続されており、このECUにより処理されたエンジン1のエンジン運転条件に基づく指令に基づいて電動供給ポンプ6の吐出量の制御がされている。

【0029】

以上のように構成されるエンジン1は、潤滑系燃料供給経路8と噴射燃料供給経路13を、互いに独立した二系統としたので、吐出容量や吐出圧力が大きく異なる潤滑ポンプ10と噴射ポンプ15とが相互に影響を及ぼすことがなく、エンジン運転条件に応じた所望の潤滑性能、噴射性能を得ることができる。すなわち、潤滑ポンプ10は、50～400kPaの圧力で連続的に噴射するのに対し、噴射ポンプ6は、10MPa以上の圧力で噴射するものであり、またその駆動パターンも噴射行程と圧送行程を繰り返すものであり、両者の性質は異なっている。そこで、本発明のエンジン1のように潤滑系燃料供給経路8と噴射燃料供給経路13とを互いに独立した二系統とすれば、エンジン運転条件に応じた所望の潤滑性能、噴射性能を得ることができる。

【0030】

また、噴射系燃料供給経路13を短縮することが可能となり、噴射ポンプ15の効率を向上させることができる。すなわち、燃料タンク2から直接噴射系12に燃料を供給しようとすると、車両の前側に搭載されるエンジン本体に対し、通常燃料タンク2は車両の後側に搭載されており、それだけ噴射系燃料供給経路も長くなる。これに対し、本実施例1のエンジン1では、エンジン本体下部に取り付けられるオイルパン3から燃料を吸い上げるので、その分噴射系燃料供給経路13を短縮することができる。

【0031】

さらに、本実施例のエンジン1では、噴射系燃料供給経路13を通じて噴射系12へ供給され高温となった噴射系リターン燃料を、噴射系燃料リターン経路16を通じて燃料タンク2へ戻すようにしているため、噴射系リターン経路16を通過することによって噴射系リターン燃料が冷却されることが期待される。この結果、噴射系12の燃温上昇を抑制することができる。ここで、通常、車両の前側に搭載されるエンジン本体に対し燃料タンク2は車両の後側に搭載されることが多く、噴射系リターン経路16は長くなる。これにより燃料タンク2へ戻される燃料は冷却される効果が増大すると考えられる。また、容量の大きい燃料タンク2内へ戻され、大量の燃料と混合されることによる燃料の冷却効果も期待される。

【0032】

また、本実施例のエンジン1では、オイルタンク3内の燃料は、噴射系12で噴射され、また、エンジン各部に供給された燃料もプローバイガスによるオイルの持ち去りや、オイル上がり、オイル下がりに相当する現象によって消費される。そこで、オイルレベルセンサ17や他のセンサ検出値に基づき判定するエンジン運転条件に応じて電動供給ポンプ6を駆動し、燃料ポンプ2からオイルパン3へ燃料を供給することにより、オイルパン3内には常に適正量の燃料を貯留しておくことができる。

【0033】

しかし、燃料タンク2内の燃料がエンブティ状態となると、これに伴ってオイルパン3もエンブティ状態となる。そこで、本実施例のエンジン1では、オイルパン3内に位置する噴射系燃料供給経路13の吸込口13aを、潤滑系燃料供給経路8の吸込口8aの位置よりも高い位置に設定しておくことにより、噴射燃料供給経路13への燃料の供給が、潤滑系燃料供給経路8への燃料供給よりも早期に停止させることができる。すなわち、エンジン1が停止した後も潤滑系燃料供給経路8には燃料が吸い上げられエンジン各部7には燃料が供給されるのでエンジン1の焼き付きを防止することができる。

なお、オイルレベルセンサ17により、オイルパン3のエンブティ状態を検知し、これに基づいて潤滑ポンプ10よりも先に噴射ポンプ15を停止する構成としてもよい。

【実施例2】

【0034】

次に、本発明の実施例2について図2を参照しつつ説明する。実施例2のエンジン20が、実施例1のエンジン1と異なる点は、実施例1のエンジン1では、噴射系12へ供給された後の噴射系リターン燃料を燃料タンク2へ戻す噴射系燃料リターン経路16を有する構成としているのに対し、実施例2のエンジン20では、噴射系12へ供給された後の噴射系リターン燃料をオイルパン3へ戻す噴射系燃料リターン経路21を有する構成としている点である。

【0035】

このような構成とすることにより、噴射系燃料リターン経路21を短縮できる効果がある。この結果、エンジン20を車両に搭載する際の自由度が向上する。

【0036】

なお、他の構成については実施例1のエンジン1と同様であるので、共通する構成要素については図面中、同一の参照番号を付し、その詳細な説明は省略する。

【実施例3】

【0037】

次に、本発明の実施例3について図3を参照しつつ説明する。実施例3のエンジン25が、実施例1のエンジン1と異なる点は、実施例1のエンジン1では、噴射系12へ供給された後の噴射系リターン燃料を燃料タンク2へ戻す噴射系燃料リターン経路16を有する構成としているのに対し、実施例3のエンジン25では、噴射系12へ供給された後の噴射系リターン燃料を噴射ポンプ15の上流側へ戻す噴射系燃料リターン経路26を有する構成としている点である。

【0038】

このような構成とすることにより、噴射系燃料リターン経路26を短縮できる効果がある。この結果、エンジン20を車両に搭載する際の自由度が向上する。

さらに、オイルパン3から噴射系12に供給される燃料は、潤滑系で使用され汚れている可能性が、このような燃料を再びオイルパン3に戻すことなく積極的に噴射系12に供給することで、噴射系の信頼性を向上することができる。

ここで、図3に示したように噴射系リターン燃料を戻す位置を、噴射ポンプ15の上流側に配設したフィルタ14のさらに上流側とし、噴射系リターン燃料を矢示27、28のように流通させれば、フィルタ14を通過させた後の噴射系リターン燃料を噴射系12に供給することができる。これにより、万一、噴射系リターン燃料に異物が混入していた場合であっても異物が噴射系12に供給されることを抑制することができる。また、噴射系

リターン燃料中の気泡を分離でき、噴射系12におけるエアレーションを回避することも可能である。

【0039】

なお、他の構成については実施例1のエンジン1と同様であるので、共通する構成要素については図面中、同一の参照番号を付し、その詳細な説明は省略する。

【実施例4】

【0040】

次に、本発明の実施例4について図4を参照しつつ説明する。実施例4のエンジン30が、実施例1のエンジン1と異なる点は、実施例1のエンジン1では、噴射系12へ供給された後の噴射系リターン燃料を燃料タンク2へ戻す噴射系燃料リターン経路16を有する構成としているのに対し、実施例4のエンジン30では、噴射系12へ供給された後の噴射系リターン燃料をオイルパン3と噴射ポンプ15の上流側へ戻す噴射系燃料リターン経路31を有する構成としている点である。

【0041】

この噴射系燃料リターン経路31は、3個の取付口32a、32b、32cを備えた開度調整可能な三方弁32と、この三方弁によって配分された噴射系リターン燃料を矢示33のように噴射ポンプ15の上流側へ戻す第一経路34及び矢示35のようにオイルパン3へ戻す第二経路36とからなる。三方弁32は、第一経路34と第二経路36を選択的に切り替えるだけではなく、噴射系リターン燃料を所望の割合で振り分けられるように開度調整が可能となっている。このような三方弁32は、エンジン温間時には噴射ポンプ15側、すなわち第一経路34へ流通させる噴射系リターン燃料の割合を多くし、エンジン冷間時にはオイルパン2側、すなわち第二経路36への噴射系リターン燃料の割合を多くするように制御されている。

【0042】

ここで、噴射系リターン燃料をオイルパン2へ戻すのは、以下の理由による。すなわち、オイルパン3内の燃料は、潤滑系燃料供給経路8にも供給されるものであるが、エンジン各部7に供給される燃料は潤滑剤として機能するものであるから適切な粘度を有していることが望ましい。ところが、エンジン冷間時は燃料の温度も低く、粘度も高い。このため、エンジン冷間時は、できるだけ早期のうちに燃料の温度を上昇させることができることから、一旦、噴射系12へ供給され温度が高くなった状態の燃料をオイルパン3に戻せば都合がいい。一方、暖機完了後のエンジン温間時には、燃料の過熱を回避したい。そこで、燃料の温度に応じて三方弁32を制御し、エンジン冷間時には取付口32の開度を多くしてオイルパン3側へ流れる噴射系リターン燃料を多くすれば、エンジン30の暖機を早期に完了することができる。これは、エンジン30内のフリクションの低減につながり、燃費向上に資するものである。なお、エンジン温間時かエンジン冷却時かの判断は、オイルパン3や噴射ポンプ15の噴射側などに装着した図示しない温度センサ（油温センサ）、またはエンジン冷却水の温度を検出する水温センサによって取得した数値から判断する。

【0043】

また、エンジン30では、図4に示したように噴射系リターン燃料を戻す第一経路34の接続位置は、噴射ポンプ15の上流側に配設したフィルタ14のさらに上流側としている。これにより、万一、噴射系リターン燃料に異物が混入していた場合であっても異物が噴射系12に供給されることを抑制することができる。また、噴射系リターン燃料中の気泡を分離でき、噴射系12におけるエアレーションを回避することも可能である。この点は、実施例3のエンジン25と同様である。

【0044】

なお、他の構成については実施例1のエンジン1と同様であるので、共通する構成要素については図面中、同一の参照番号を付し、その詳細な説明は省略する。

【実施例5】

【0045】

次に、本発明の実施例5について図5を参照しつつ説明する。実施例5のエンジン40が、実施例1のエンジン1と異なる点は、実施例1のエンジン1では、噴射系燃料供給経路13は、噴射ポンプ15によりオイルパン3からのみ燃料を吸い上げているのに対し、実施例5のエンジン40では、噴射系燃料供給経路13は噴射ポンプ15の上流側に、3個の取付口41a、41b、41cを備えた開度調整可能な三方弁41を備え、この三方弁41には燃料タンク2から燃料を供給する燃料パイプ42が接続されている点である。すなわち、実施例5のエンジン40は、燃料タンク2から直接燃料を吸い上げられるようになっている点で実施例1のエンジン1とは異なる。

【0046】

この三方弁41は、燃料温度に応じて開度制御されており、燃料温度が所定温度未満のときは、矢示43で示すようにオイルパン3から燃料を吸い上げるように開度調整し、燃料温度が所定温度以上となったときは、矢示44で示すように燃料タンク2から燃料を吸い上げるように開度調整する。このとき、燃料温度に応じて徐々に吸い上げる割合を変化させるように制御することもできる。

【0047】

このような構成とすることにより、噴射系12にはできるだけ温度の低い燃料を供給することができ、燃料噴射性能を維持し、高い信頼性を確保することができる。

【0048】

このエンジン40では、図5に示したように三方弁41と噴射ポンプ15との間にフィルタ14を備えている。これにより、万一、噴射ポンプ15に供給される燃料に異物が混入していた場合であっても異物が噴射系12に供給されることを抑制することができる。また、噴射系リターン燃料中の気泡を分離でき、噴射系12におけるエアレーションを回避することも可能である。この点は、実施例3のエンジン25と同様である。

【0049】

なお、図5に示した例では、噴射系リターン燃料は噴射系リターン経路16を通じて燃料タンク2に戻しているが、図6に示すように噴射系リターン経路21を通じてオイルパン3に戻すようにしてもよい。このようにすれば、燃料タンク2には温められた燃料は一切戻ってこなくなるので、燃料パイプ42から吸い上げられる燃料は、より温度の低いものとなり都合がよい。

【0050】

なお、他の構成については実施例1のエンジン1と同様であるので、共通する構成要素については図面中、同一の参照番号を付し、その詳細な説明は省略する。

【実施例6】

【0051】

次に、本発明の実施例6について図7を参照しつつ説明する。実施例6のエンジン45が、実施例2のエンジン20と異なる点は、実施例2のエンジン20では、噴射系12へ供給された後の噴射系リターン燃料を直接オイルパン3へ戻す噴射系燃料リターン経路21を有する構成としているが、実施例6のエンジン45では、噴射系リターン燃料を一旦エンジンの動弁系7aに供給した後、オイルパン3へ戻す噴射系燃料リターン経路46を有する構成としている点である。

【0052】

すなわち、実施例2のエンジン20では、エンジン各部7には、図7における動弁系7aの他、クランク軸回りといった潤滑剤の供給を必要とするすべての箇所に対して潤滑系燃料供給経路8により燃料が供給されていた。これに対し、実施例6のエンジン45では、潤滑剤を必要とするエンジン各部7をシリンダヘッド側の動弁系と、シリンダブロック側のクランク軸周り等とに区分けし、動弁系7aには噴射系リターン燃料を戻し、シリンダブロックには潤滑系燃料供給経路8からの燃料を供給するように構成している。

なお、動弁系7aに供給された後の噴射系リターン燃料は、潤滑系燃料リターン経路11と合流してオイルパン3に戻されるようになっている。

【0053】

このように構成することにより、噴射系燃料リターン経路46を短縮することができ、また、部品点数の削減も可能となる。さらに、潤滑系燃料供給経路11の配管を動弁系7aまで巡らせる必要がなくなることから、潤滑系燃料供給経路11を簡素化できるというメリットもある。

【0054】

なお、他の構成については実施例2のエンジン20と同様であるので、共通する構成要素については図面中、同一の参照番号を付し、その詳細な説明は省略する。

【実施例7】

【0055】

次に、本発明の実施例7について図8を参照しつつ説明する。実施例7のエンジン50が、実施例1のエンジン1、実施例2のエンジン20と異なる点は、以下の点である。実施例1のエンジン1では、噴射系12へ供給された後の噴射系リターン燃料を燃料タンク2へ戻す噴射系燃料リターン経路16を有する構成とし、実施例2のエンジン20では、噴射系12へ供給された後の噴射系リターン燃料をオイルパン3へ戻す噴射系燃料リターン経路21を有する構成としている。これに対し、実施例7のエンジン50では、噴射系リターン経路51に開度調整可能な三方弁52と、この三方弁52によって配分された噴射系リターン燃料をオイルパン3へ戻す第一経路51a及び燃料タンク2へ戻す第二経路51bとを有する構成としている。この点で実施例1のエンジン1、実施例2のエンジン20と、実施例7のエンジン50とは相違している。すなわち、実施例7のエンジン50は、エンジン50の状態に応じて噴射系リターン燃料を戻す先を変更することができる。

【0056】

ここで、三方弁52は、暖機中でエンジン冷間時には図8中、矢示53で示すように噴射系リターン燃料を第一経路51a側へ流してオイルパン3へ戻す。また、暖機完了後のエンジン温間時には図8中、矢示54で示すように噴射系リターン燃料を第二経路51b側へ流して燃料タンク2へ戻す。このように、エンジン冷却時に高温となった噴射系リターン燃料をオイルパン3へ戻せば、オイルパン3内の燃料を早期に昇温させて粘度を低下させ、フリクション低減に寄与することができる。また、エンジン温間時に高温となった噴射系リターン燃料を燃料タンク2へ戻せば、第二経路51bを流通する間に噴射系リターン燃料を冷却することができる。この結果、燃料噴射系の燃温上昇を抑制することができる。

【0057】

なお、図8に示した例では、第一経路51aは、噴射系リターン燃料を直接オイルパン3に戻していたが、図9に示すように、エンジン各部7の潤滑主要部7bに供給する構成とすることもできる。すなわち、エンジン冷間時に、高温となり、粘度が低下した噴射系リターン燃料を直接クランクジャーナル等の潤滑主要部7bに供給すれば早期のうちにフリクションの低減を図ることができる。

【実施例8】

【0058】

次に、本発明の実施例8について図10を参照しつつ説明する。実施例8は、実施例1等において電動供給ポンプ6を備えた燃料供給経路4としていたものを、クランク軸によって駆動される機械式供給ポンプ61を備えた燃料供給経路60に置き換えたものである。この燃料供給経路60は、機械式供給ポンプ61の下流側に向かって順に三方弁62とレギュレータ63とが配設されている。また、この三方弁63には、三方弁63の開度調整をすることにより機械式供給ポンプ61から流入した燃料の余剰分を再び機械式供給ポンプ61の上流側へ戻すリターンパイプ64が配管されている。

【0059】

このように構成するのは、以下の理由による。すなわち、機械式供給ポンプ61は、エンジン回転数が上昇すればこれに伴って燃料の供給量が増す。このため、レギュレータ63を介してオイルパン3への燃料の供給量を調整しようとしたものである。このような構成とすれば、エンジン回転数が上昇し、供給する燃料の余剰が発生するときは三方弁6

2の開度調整を行って、余剰分の燃料を、リターンパイプ64を通じて機械式供給ポンプ61の上流へ戻すことができる。この結果、余剰分の燃料は所定のループ間を循環することになり、オイルパン3への供給が制限される。

【0060】

上記実施例は本発明を実施するための例にすぎず、本発明はこれらに限定されるものではなく、これらの実施例を種々変形することは本発明の範囲内であり、更に本発明の範囲内において、他の様々な実施例が可能であることは上記記載から自明である。

【図面の簡単な説明】

【0061】

【図1】実施例1の軽油等燃料潤滑ディーゼルエンジンの主として燃料供給部分の概略構成を示した説明図である。

【図2】実施例2の軽油等燃料潤滑ディーゼルエンジンの主として燃料供給部分の概略構成を示した説明図である。

【図3】実施例3の軽油等燃料潤滑ディーゼルエンジンの主として燃料供給部分の概略構成を示した説明図である。

【図4】実施例4の軽油等燃料潤滑ディーゼルエンジンの主として燃料供給部分の概略構成を示した説明図である。

【図5】実施例5の軽油等燃料潤滑ディーゼルエンジンの主として燃料供給部分の概略構成を示した説明図である。

【図6】実施例5の他の軽油等燃料潤滑ディーゼルエンジンの主として燃料供給部分の概略構成を示した説明図である。

【図7】実施例6の軽油等燃料潤滑ディーゼルエンジンの主として燃料供給部分の概略構成を示した説明図である。

【図8】実施例7の軽油等燃料潤滑ディーゼルエンジンの主として燃料供給部分の概略構成を示した説明図である。

【図9】実施例7の他の軽油等燃料潤滑ディーゼルエンジンの主として燃料供給部分の概略構成を示した説明図である。

【図10】実施例8の軽油等燃料潤滑ディーゼルエンジンの燃料供給経路の概略構成を示した説明図である。

【図11】従来の燃料潤滑式ディーゼルエンジンの主として燃料供給部分の概略構成を示した説明図である。

【符号の説明】

【0062】

1、20、25、30、40、45、50 エンジン

2 燃料タンク

3 オイルパン

4、60 燃料供給経路

5 セジメンタ

6 電動供給ポンプ

7 エンジン各部

8 潤滑系燃料供給経路

9、14 フィルタ

10 潤滑ポンプ

11 潤滑系リターン経路

12 噴射系

13 噴射系燃料供給経路

15 噴射ポンプ

16、21、26、31、46、51 噴射系リターン燃料

32、41、52、62 三方弁

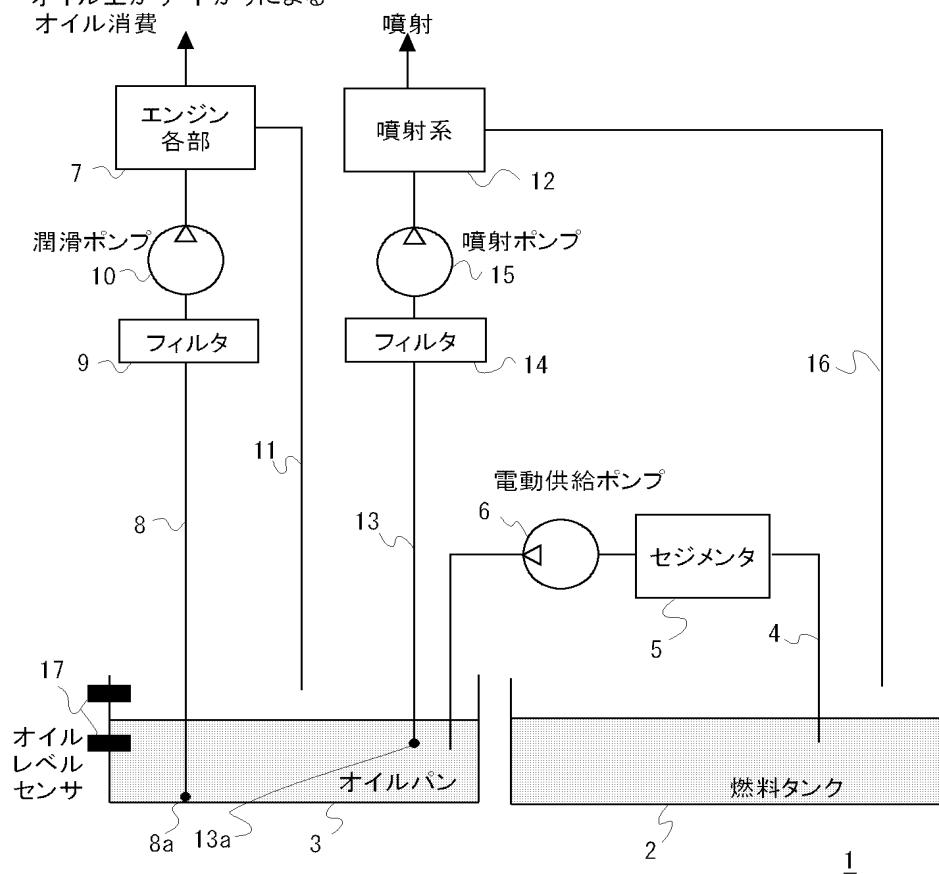
61 機械式供給ポンプ

6 3 レギュレータ
6 4 リターンパイプ

【書類名】図面

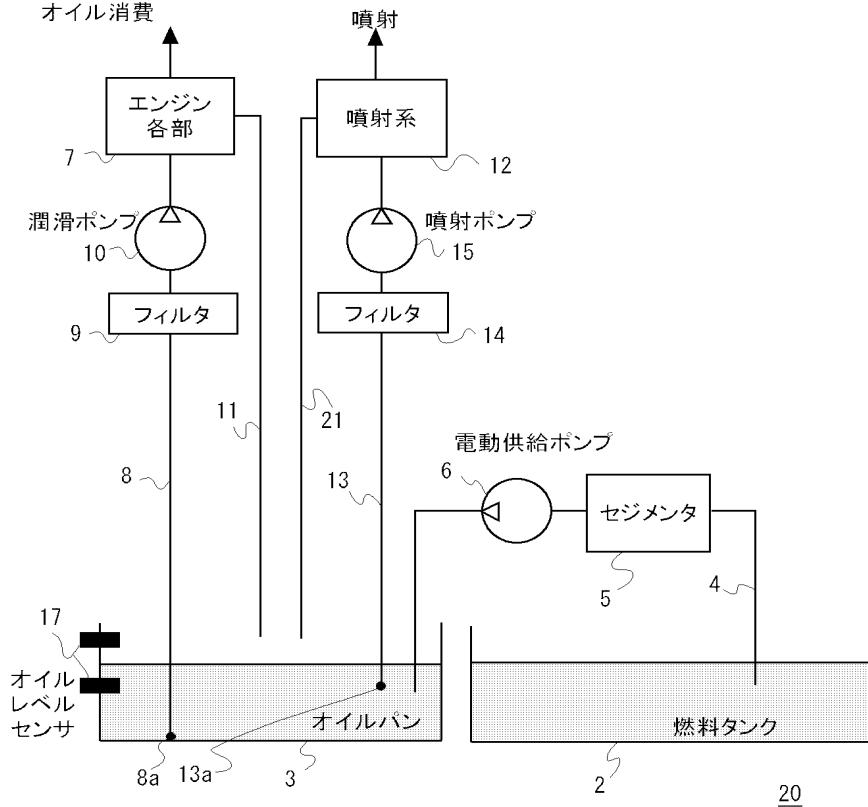
【図 1】

- ・プローバイガスによる
オイル持ち去り
- ・オイル上がり・下がりによる
オイル消費



【図2】

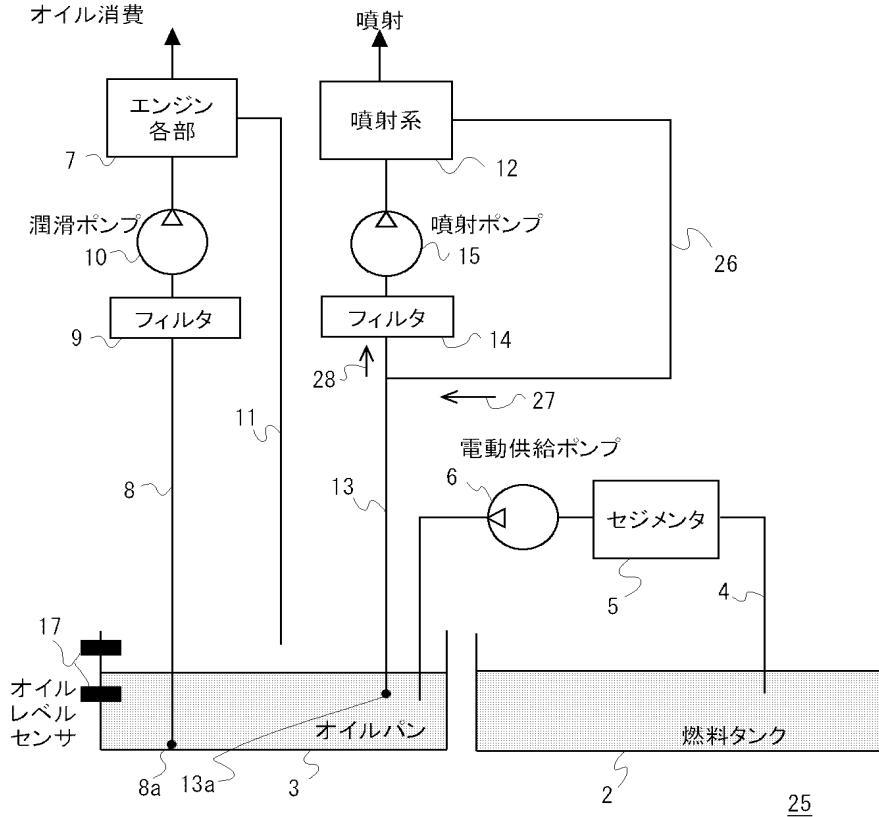
- ・プローバイガスによる
オイル持ち去り
- ・オイル上がり・下がりによる
オイル消費



20

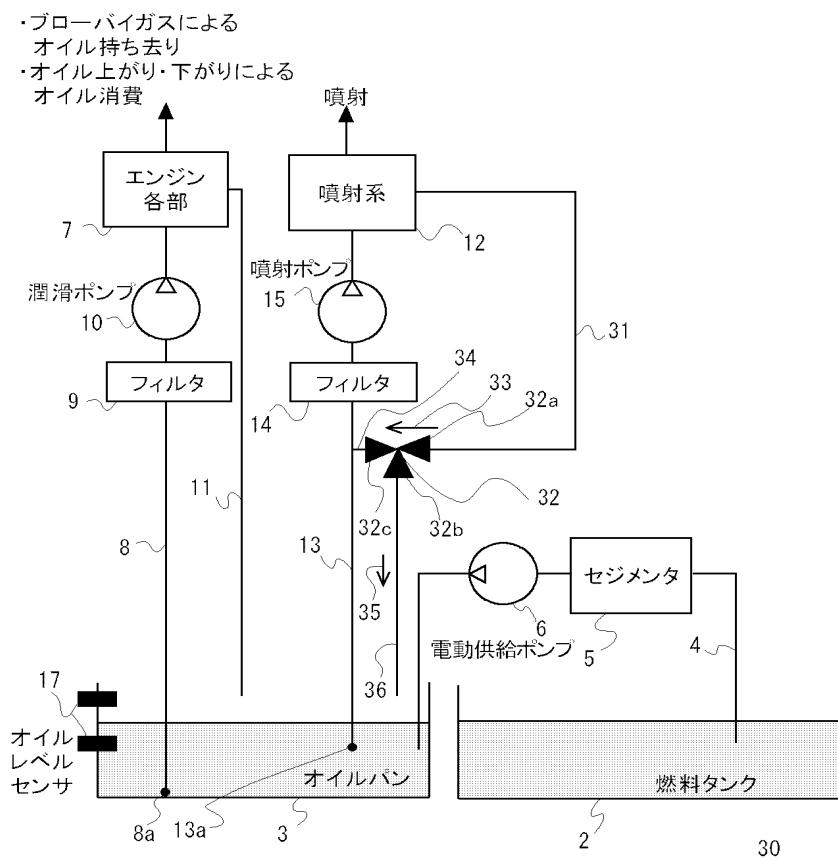
【図 3】

- ・プローバイガスによる
オイル持ち去り
- ・オイル上がり・下がりによる
オイル消費



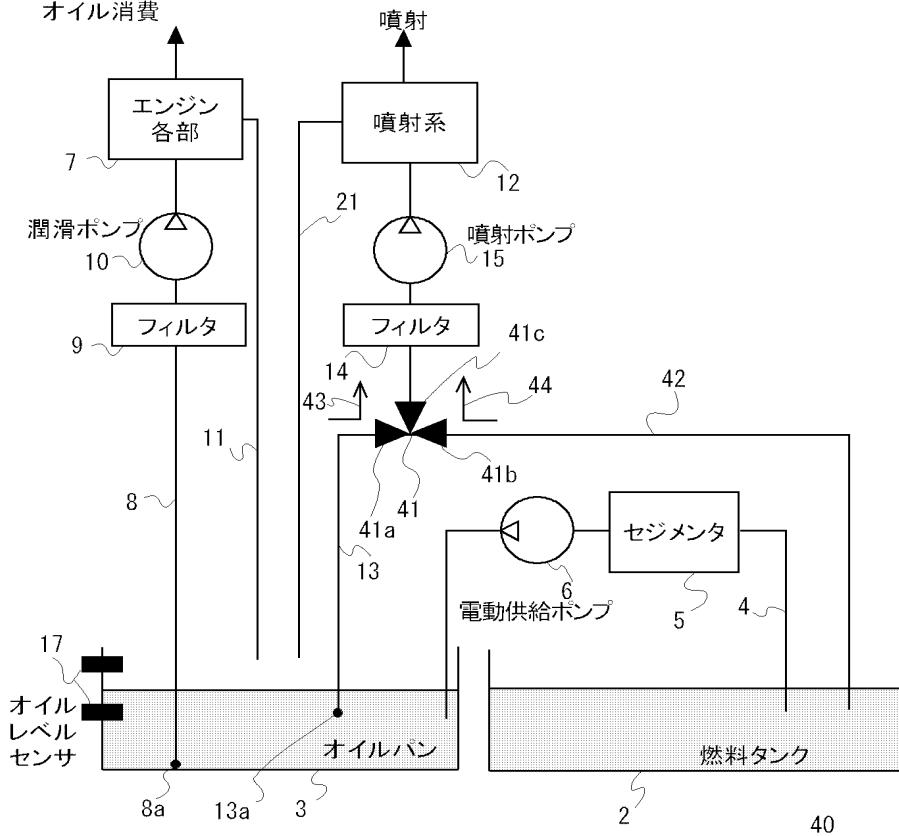
25

【図 4】



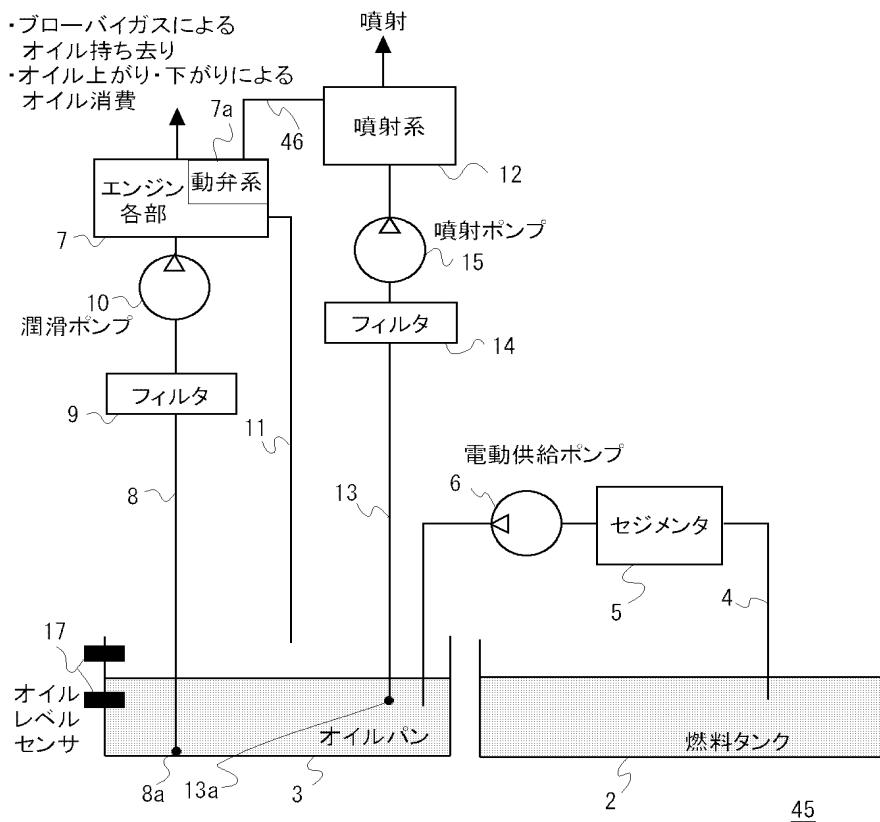
【図 6】

- ・プローバイガスによる
オイル持ち去り
- ・オイル上がり・下がりによる
オイル消費



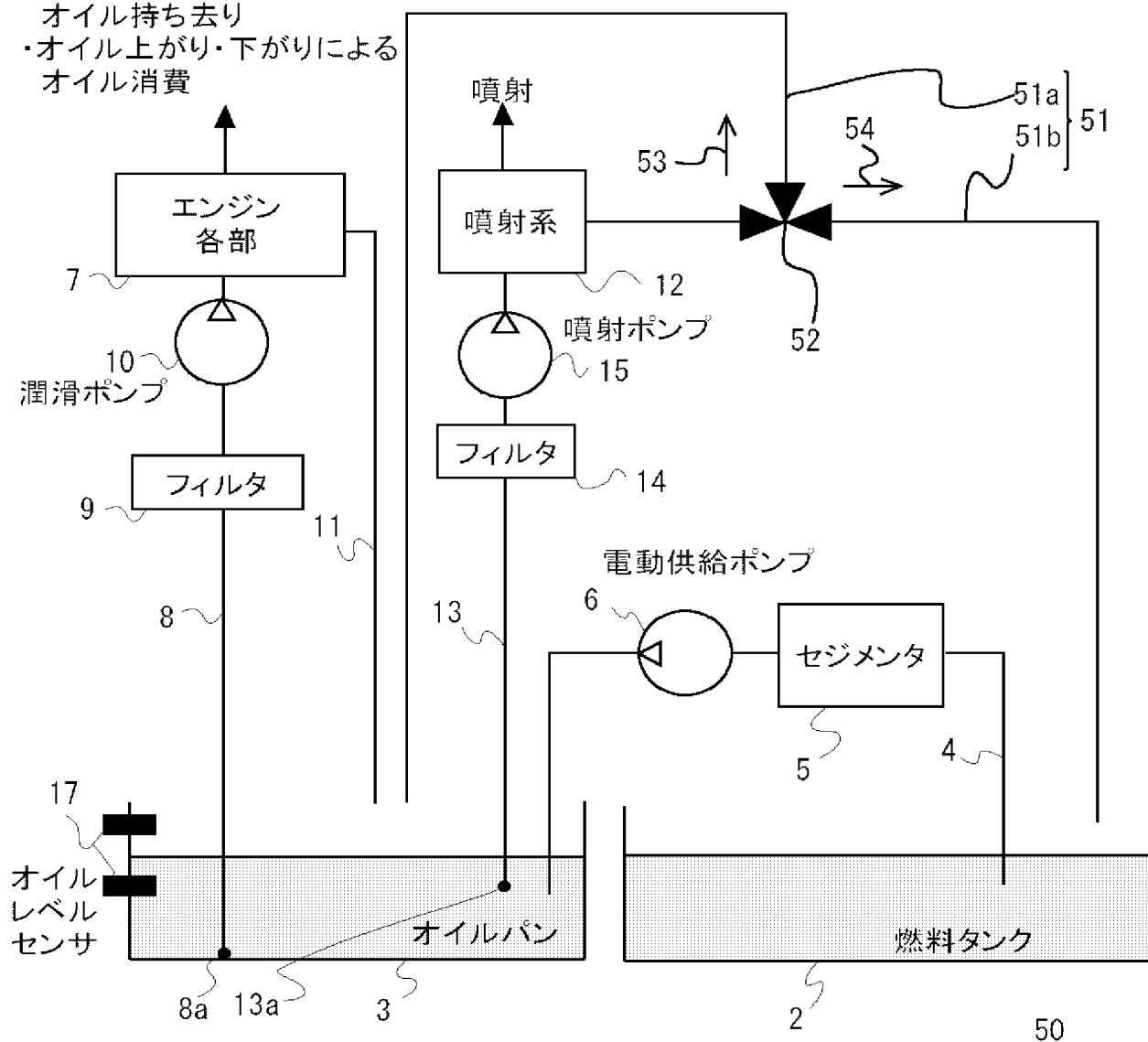
40

【図 7】



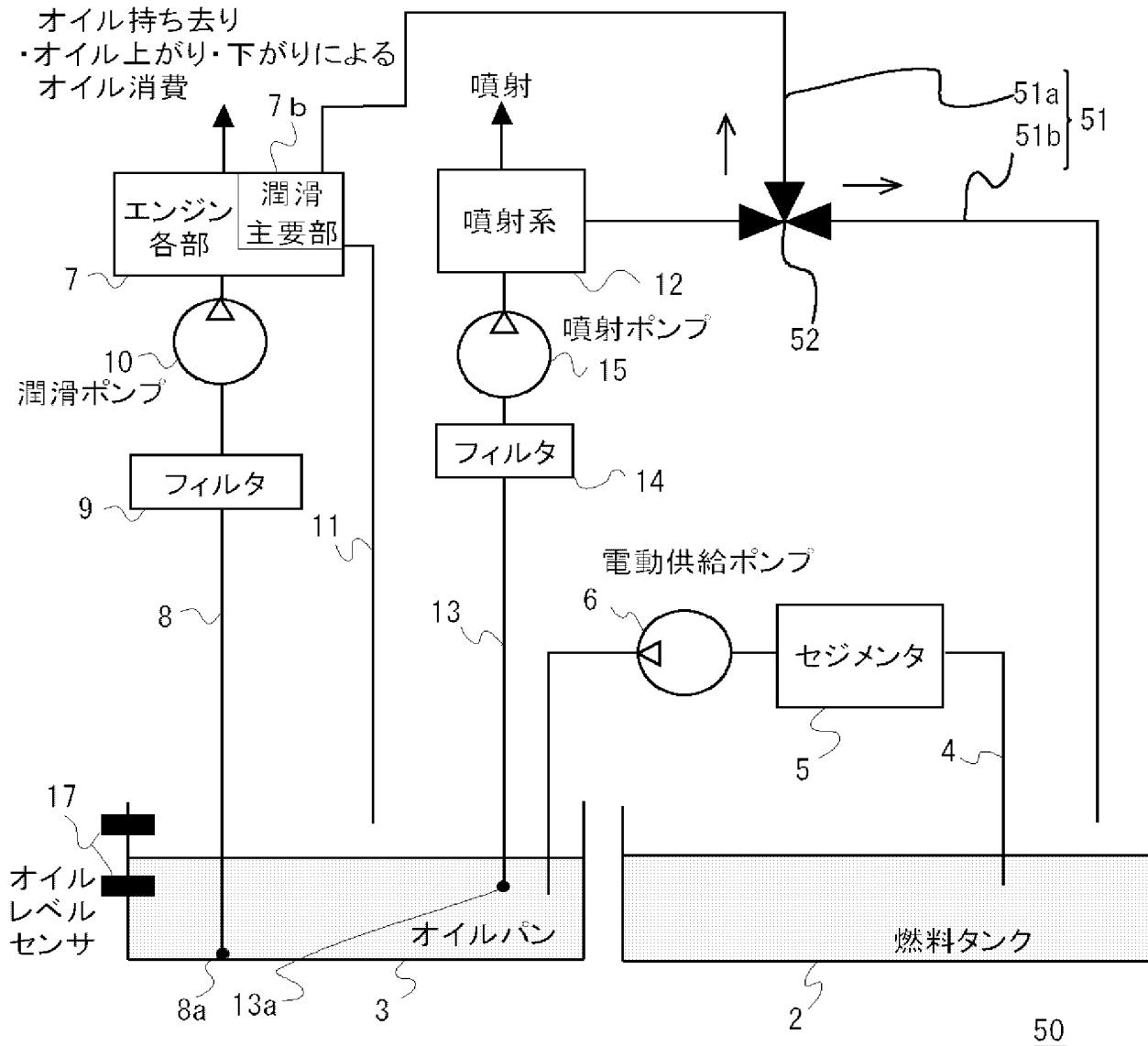
【図 8】

- ・プローバイガスによる
オイル持ち去り
- ・オイル上がり・下がりによる
オイル消費



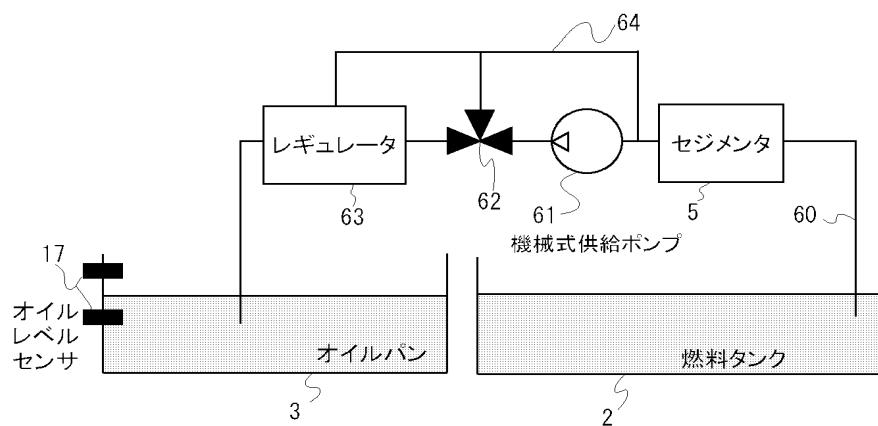
【図 9】

- ・プローバイガスによる
オイル持ち去り
- ・オイル上がり・下がりによる
オイル消費

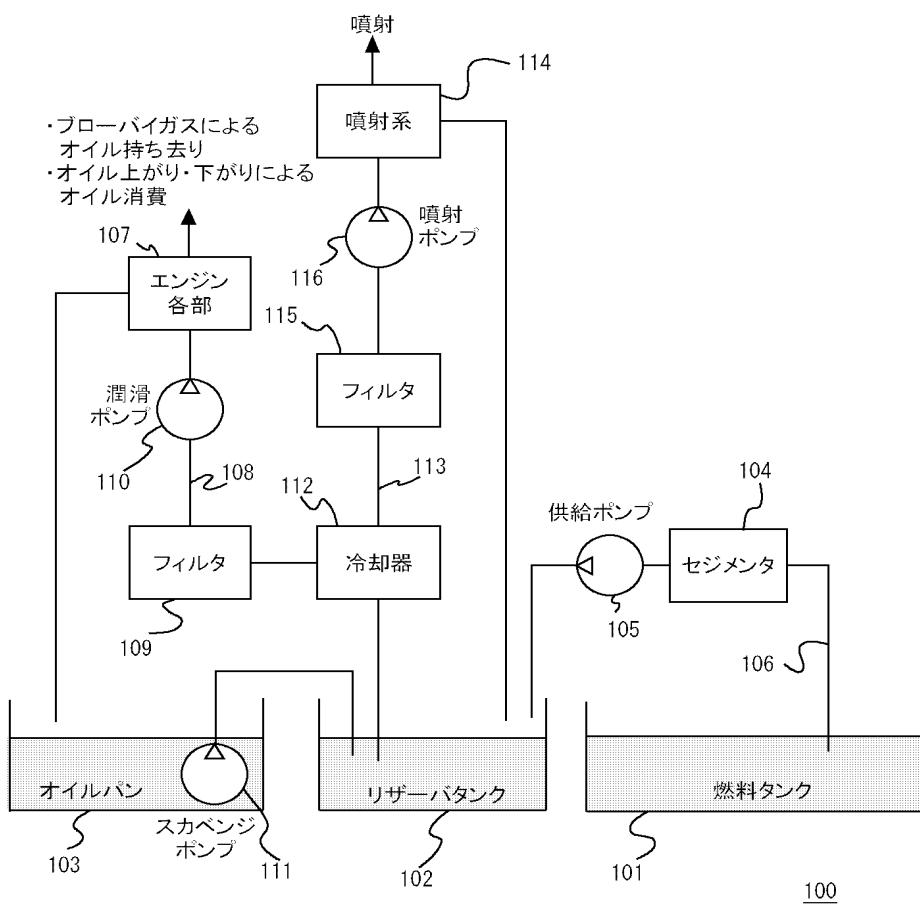


50

【図 10】



【図 1 1】



【書類名】要約書

【要約】

【課題】 部品点数が削減され、潤滑ポンプと噴射ポンプとが相互に影響し合うことのない軽油等燃料潤滑ディーゼルエンジンを提供することを課題とする。

【解決手段】 軽油等燃料潤滑ディーゼルエンジン（1）は、電動供給ポンプ（6）により燃料タンク（2）からオイルパン（3）へ燃料を供給する燃料供給経路（4）と、潤滑ポンプ（10）によりオイルパン（3）からエンジン各部（7）へ燃料を供給する潤滑系燃料供給経路（8）と、噴射ポンプ（15）によりオイルパン（3）から噴射系（12）へ燃料を供給する噴射系燃料供給経路（13）とを備えている。潤滑系燃料供給経路（8）と噴射系燃料供給経路（13）とは独立しているので、相互に影響を及ぼすことがなく、所望の潤滑性能、噴射性能を得ることができる。

【選択図】

図 1

【書類名】出願人名義変更届
【整理番号】TSN0413244
【提出日】平成17年 5月 25日
【あて先】特許庁長官殿
【事件の表示】
【出願番号】特願2004-380153
【承継人】
【識別番号】000003609
【氏名又は名称】株式会社豊田中央研究所
【代表者】石川 宣勝
【承継人代理人】
【識別番号】100087480
【弁理士】
【氏名又は名称】片山 修平
【選任した代理人】
【識別番号】100087480
【弁理士】
【氏名又は名称】片山 修平
【電話番号】03-5159-9520
【手数料の表示】
【予納台帳番号】153948
【納付金額】4,200円

【書類名】 手続補正書
【整理番号】 TSN0413244
【提出日】 平成17年 5月25日
【あて先】 特許庁長官殿
【事件の表示】
 【出願番号】 特願2004-380153
【補正をする者】
 【識別番号】 000003207
 【氏名又は名称】 トヨタ自動車株式会社
 【代表者】 齋藤 明彦
【補正をする者】
 【識別番号】 000003609
 【氏名又は名称】 株式会社豊田中央研究所
 【代表者】 石川 宣勝
【代理人】
 【識別番号】 100087480
 【弁理士】
 【氏名又は名称】 片山 修平
 【電話番号】 03-5159-9520
【手続補正】
 【補正対象書類名】 特許願
 【補正対象項目名】 発明者
 【補正方法】 変更
 【補正の内容】
 【発明者】 愛知県豊田市トヨタ町1番地 トヨタ自動車株式会社内
 【住所又は居所】
 【氏名】 山下 晃
 【発明者】 愛知県豊田市トヨタ町1番地 トヨタ自動車株式会社内
 【住所又は居所】
 【氏名】 村上 元一
 【発明者】 愛知県豊田市トヨタ町1番地 トヨタ自動車株式会社内
 【住所又は居所】
 【氏名】 小野 智幸
 【発明者】 愛知県愛知郡長久手町大字長湫字横道41番地の1 株式会社豊
 【住所又は居所】
 【氏名】 森谷 浩司
 【発明者】 愛知県愛知郡長久手町大字長湫字横道41番地の1 株式会社豊
 【住所又は居所】
 【氏名】 大森 俊英
【その他】 別途提出する宣誓書に記載の通り、平成16年12月28日付特
 許願において、発明者に「森谷 浩司」及び「大森 俊英」を共
 同発明者として表記すべきところを、出願時の事務上のミスによ
 り欠落してしまいましたので、ここに補正する次第です。

【書類名】 手続補正書
【整理番号】 TSN0413244
【提出日】 平成17年 5月26日
【あて先】 特許庁長官殿
【事件の表示】
 【出願番号】 特願2004-380153
【補正をする者】
 【識別番号】 000003609
 【氏名又は名称】 株式会社豊田中央研究所
 【代表者】 石川 宣勝
【代理人】
 【識別番号】 100087480
 【弁理士】
 【氏名又は名称】 片山 修平
 【電話番号】 03-5159-9520
【手続補正】
 【補正対象書類名】 出願人名義変更届
 【補正対象項目名】 提出物件の目録
 【補正方法】 追加
【補正の内容】
 【提出物件の目録】
 【物件名】 譲渡証書 1
 【物件名】 委任状 1

【物件名】

譲渡証書

【添付書類】



譲渡証書

平成17年 5月7日

住所（居所）

愛知県愛知郡長久手町大字
長湫字横道41番地の1

譲受人

株式会社豊田中央研究所

代表者 石川 宣勝 殿



住所（居所）

愛知県豊田市トヨタ町1番地

譲渡人

トヨタ自動車株式会社

代表者 齋藤 明彦



下記の発明に関する特許を受ける権利の一部を貴殿に譲渡したことに相違ありません。

記

1 特許出願の番号

特願2004-380153

2 発明の名称

軽油等燃料潤滑ディーゼルエンジン

【物件名】

委任状

【添付書類】



委任状

平成17年 5月 7日

私儀 識別番号100087480 弁理士 片山 修平 氏
識別番号100098914 弁理士 岡島 伸行 氏
識別番号100128565 弁理士 高林 芳孝 氏 及び
識別番号100134511 弁理士 八田 俊之 氏

をもって、代理人として下記の事項を委任します。

記

特願2004-380153

1. 上記特許願に関する一切の件並びに本件に関する審査請求、優先審査に関する事情説明書の提出、刊行物の提出、放棄若しくは取下、分割出願、出願変更、出願人名義変更、証明の請求、拒絶査定不服審判の請求、取下並びに本件及びその審判物件の下附を受けること。
2. 上記出願に基づく特許法第41条第1項または実用新案法第8条第1項の優先権の主張若しくはその取下をすること。
3. 第1項に関する通常実施権許諾の協議許可請求、その裁定請求、裁定取消請求並びにそれ等に対する答弁、取下其他本件に関する提出書類及び物件の下附を受けること。
4. 上記出願に係る特許権に基づく権利並びにこれに関する権利に関する手続並びにこの権利の放棄並びにこの手続に関する請求の取下げ、申請の取下げ及び申立ての取下げ。
5. 上記各項に関し行政不服審査法に基づく諸手続を為すこと。
6. 上記事項を処理する為復代理人を選任及び解任すること。

住 所 愛知県愛知郡長久手町大字長湫字横道41番地の1
名 称 株式会社豊田中央研究所
代 表 者

代表取締役所長 石川 宣勝



出願人履歴

0 0 0 0 0 3 2 0 7

19900827

新規登録

5 0 1 3 2 4 7 8 6

愛知県豊田市トヨタ町1番地

トヨタ自動車株式会社

0 0 0 0 0 3 6 0 9

19900906

新規登録

愛知県愛知郡長久手町大字長湫字横道41番地の1

株式会社豊田中央研究所